

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift ①⑪ DE 31 05 444 A 1

⑤① Int. Cl. 3:
H02P 1/42
F 04 D 15/00

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 31 05 444.7-32
14. 2. 81
29. 7. 82



③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
09.01.81 CH 128-81

⑦② Erfinder:
Bandi, Paul, Dipl.-Ing., 5712 Beinwil am See, CH

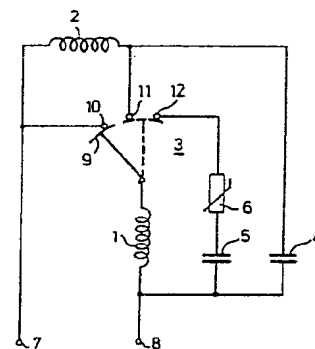
⑦① Anmelder:
Bieri Pumpenbau AG, 3110 Münsingen, Bern, CH

⑦④ Vertreter:
Vetter, E., Ing.(grad.), Pat.-Anw., 8900 Augsburg

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Einphasenasynchronmotor für eine Spaltrohrmotorpumpe, insbesondere Heizungsumwälzpumpe

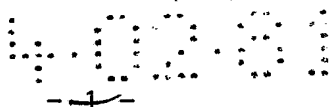
Der Elektromotor besitzt zwei Wicklungen (1, 2), von denen je ein Anschluß mit einer von zwei Netzanschlußklemmen (7, 8) verbunden ist. Weiter ist ein zwei Arbeitsstellungen aufweisender Leistungsumschalter (3) vorhanden, wobei in der ersten Arbeitsstellung der Motor die volle Leistung und in der zweiten Arbeitsstellung der Motor eine reduzierte Leistung abgibt. In der ersten Arbeitsstellung wird der ersten Wicklung (1) die volle Netzspannung zugeführt und eine Reihenschaltung gebildet, aus der zweiten Wicklung (2) und einem Kondensator (4), ist parallel zur ersten Wicklung geschaltet. In der zweiten Arbeitsstellung des Leistungsumschalters ist die aus den beiden Wicklungen (1, 2) gebildete Reihenschaltung an die Netzspannung angeschlossen und der genannte Kondensator (4) ist parallel zur ersten Wicklung (1) geschaltet. Zum Vergrößern des Anzugsdrehmomentes des Motors, wenn sich der Leistungsumschalter in der zweiten Arbeitsstellung befindet, ist eine aus einem weiteren Kondensator (5) und einem Kaltleiter (6) gebildete Reihenschaltung vorhanden. In der ersten Arbeitsstellung des Leistungsumschalters ist die zuletzt genannte Reihenschaltung unwirksam und in der zweiten Arbeitsstellung ist diese Reihenschaltung parallel zum erstgenannten Kondensator und der ersten Wicklung geschaltet. Während der Anlaufphase des Motors sind beide Kondensatoren wirksam und nach dem Anlaufen steigt der Widerstandswert des Kaltleiters so stark an, daß der weitere Kondensator unwirksam wird. (31 05 444)



DE 31 05 444 A 1

DE 31 05 444 A 1

PATENTANWALT
ING. (GRAD.) E. O. VETTER
PHILIPPINE-WELSER-STRASSE 14.
D-8900 AUGSBURG
TELEFON (08 21) 5 70 04 91, 51 71 48
TELEX 538202 patol d



3105444

PATENTANSPRUECHE

1. Spaltrohrmotorpumpe, insbesondere Heizungsumwälzpumpe, mit einem eine erste und eine zweite Wicklung (1, 2; 13, 14) aufweisenden Elektromotor, einer wenigstens zwei Arbeitseinstellungen aufweisenden Umschaltvorrichtung (3; 15), die so ausgebildet und beschaltet ist, dass in der ersten Arbeitsstellung die volle Netzspannung der ersten Wicklung (1; 13) zugeführt wird und die zweite Wicklung (2; 14) und einen Kondensator (4; 16) umfassende Reihenschaltung parallel zur ersten Wicklung geschaltet ist, und einem Kaltleiter (6) zum Vergrössern des Motoranzugsmomentes, wenn sich die Umschaltvorrichtung in einer Stellung für reduzierte Motorleistung befindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung (3; 15) so ausgebildet ist, dass in deren zweiten Arbeitsstellung die Netzspannung der aus den beiden Wicklungen (1, 2; 13, 14) gebildeten Reihenschaltung zugeführt wird und der genannte Kondensator (4, 16) parallel zur ersten Wicklung (1; 13) geschaltet ist, dass eine weitere aus dem Kaltleiter (6; 18) und einem zweiten Kondensator (5; 17) gebildete Reihenschaltung vorhanden ist, und dass die weitere Reihenschaltung parallel zum erstgenannten Kondensator (4; 16) geschaltet ist, wenn sich die Umschaltvorrichtung in der Arbeitsstellung für reduzierte Motorleistung befindet.

2. Spaltrohrmotorpumpe nach Anspruch 1, für zwei Leistungsstufen, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung ein zwei Arbeitsstellungen aufweisender Umschalter (3) mit einer beweglichen Kontaktbahn (9) und drei ortsfesten Kontakten (10, 11, 12) ist, dass die Kontaktbahn in der ersten Arbeitsstellung mit dem ersten Kontakt und in der zweiten Arbeitsstellung mit dem zweiten und dritten Kontakt verbunden

14.00.01
- 2 -

3105444

ist, und dass der eine Anschluss der ersten Wicklung
(1) an die Kontaktbahn, der eine Anschluss der zweiten
Wicklung (2) an den ersten Kontakt (10), der andere An-
schluss der zweiten Wicklung an den zweiten Kontakt und
5 der eine Anschluss der zweiten Reihenschaltung (5, 6)
an den dritten Kontakt (12) angeschlossen ist.

3. Spaltrohrmotorpumpe nach Anspruch 1, für drei
Leistungsstufen, dadurch gekennzeichnet, dass die Um-
schaltvorrichtung ein drei Arbeitsstellungen aufwei-
10 sender Umschalter (15) mit einer beweglichen Kontakt-
bahn (10) und vier ortsfesten Kontakten (20, 21, 22,
23) ist, dass die Kontaktbahn in der ersten Arbeits-
stellung mit dem ersten Kontakt (20), in der zweiten
Arbeitsstellung mit dem zweiten und dritten Kontakt
15 (21, 22) sowie in der dritten Arbeitsstellung mit dem
dritten und vierten Kontakt (22, 23) verbunden ist,
und dass der eine Anschluss der ersten Wicklung (13)
an die Kontaktbahn, der eine Anschluss der zweiten
Wicklung (14) an den ersten Kontakt (20), der andere
20 Anschluss der zweiten Wicklung an den dritten Kon-
takt (22), der eine Anschluss der weiteren Reihen-
schaltung (17, 18) an den vierten Kontakt (23) und der
Mittelpunkt der weiteren Reihenschaltung an den zwei-
ten Kontakt (21) angeschlossen ist.

25 4. Spaltrohrmotorpumpe nach einem der vorangehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kalt-
leiter ein PTC-Widerstand ist.

14.00.01
- 3 -

3105444

PATENTANWALT
ING. (GRAD.) E. O. VETTER
PHILIPPINE-WELSER-STRASSE 14
D-8900 AUGSBURG
TELEFON (08 21) 5 70 04 91, 51 71 48
TELEX 533202 patol d

SPALTROHRMOTORPUMPE, INSBESONDERE HEIZUNGSMWÄELZPUMPE

Die Erfindung betrifft eine Spaltrohrmotorpumpe gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 28 19 154 ist eine Motorpumpe, insbesondere eine drehzahlumschaltbare Heizungs-
5 bare Heizungs-
pumpe bekannt. Sie besitzt einen Spaltpolmotor mit zwei Wicklungen. Die eine Wicklung ist in Reihe mit einem Vorschaltwiderstand und die andere Wicklung in Reihe mit einem Kondensator geschaltet. Beide Reihenschaltungen sind zueinander parallel geschaltet und zum
10 Anschliessen an die Netzspannung bestimmt. Mittels eines einfachen zweipoligen Schalters kann der Vorschaltwiderstand zum Verändern der Drehzahl des Motors kurzgeschlossen werden. Bei geschlossenem Schalter gibt der Motor die grösste Leistung ab und bei offenem Schalter
15 dreht der Motor mit reduzierter Drehzahl. Damit der Motor auch bei erstem Schalten sicher anläuft, ist parallel zum Vorschaltwiderstand ein Kaltleiter angeordnet. Soll der Motor bei geöffnetem Schalter anlaufen, so wird der Vorschaltwiderstand durch den kalten
20 Kaltleiter überbrückt und der Motor kann mit dem maximalen Drehmoment anlaufen. Der durch den Kaltleiter fliessende Strom erwärmt den Kaltleiter, so dass dessen Widerstand stark ansteigt. Dadurch wird der Vorwiderstand wirksam und die Drehzahl reduziert.

110031
- 4 -

3105444

Diese bekannte Motorpumpe läuft selbst in der offenen Stellung des Schalters sicher an, aber ihr haftet der Nachteil an, dass während dem Betrieb mit reduzierter Drehzahl der Wirkungsgrad der Motorpumpe durch die Wärmeverluste im Vorwiderstand verringert ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Spaltrohrmotorpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher der oben genannte Nachteil nicht anhaftet.

Die erfindungsgemässe Spaltrohrmotorpumpe ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Der Erfindungsgegenstand ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 das Schaltschema eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Spaltrohrmotorpumpe, mit einem zwei Arbeitsstellungen aufweisenden Leistungsumschalter,

Fig. 2 die prinzipielle Schaltung, wenn sich der Leistungsumschalter in der ersten Arbeitsstellung befindet,

Fig. 3 die prinzipielle Schaltung, wenn sich der Leistungsumschalter in der zweiten Arbeitsstellung befindet,

Fig. 4 das Schaltschema eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Spaltrohrmotorpumpe, mit einem drei Arbeitsstellungen aufweisenden Leistungsumschalter,

Fig. 5 die prinzipielle Schaltung, wenn sich der Leistungsumschalter gemäss der Fig. 4 in der ersten Arbeitsstellung befindet,

Fig. 6 das Schaltschema gemäss der Fig. 4, in welcher jedoch der Leistungsumschalter in der zweiten Arbeitsstellung ist,

14.05.91

- 5 -

3105444

Fig. 7 die prinzipielle Schaltung, wenn sich der Leistungsumschalter in der in der Fig. 6 dargestellten Arbeitsstellung befindet,

Fig. 8 das Schaltschema gemäss der Fig. 4, wobei
5 sich jedoch der Leistungsumschalter in der dritten Arbeitsstellung befindet,

Fig. 9 die prinzipielle Schaltung, wenn sich der Leistungsumschalter in der in der Fig. 8 dargestellten Stellung befindet und

10 Fig. 10 die graphische Darstellung der Beziehung zwischen dem Drehmoment des Motors und der Drehzahl des Motors gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel.

Die Fig. 1 bis 3 betreffen ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Spaltrohrmotorpumpe,
15 wobei in diesen Figuren nur die elektrischen Komponenten dargestellt sind. Der Motor besitzt eine erste Wicklung 1 und eine zweite Wicklung 2. Weiter sind ein Leistungsumschalter 3, ein erster Kondensator 4, ein
20 zweiter Kondensator 5, ein Kaltleiter 6 und zwei Anschlussklemmen 7 und 8 vorhanden. Der Leistungsumschalter 3 umfasst eine bewegliche Leiterbahn 9 und drei ortsfeste Kontakte 10, 11 und 12. Der Leistungsumschalter 3 kann eine erste, ausgezogen dargestellte Arbeitsstellung, in welcher die Kontaktbahn 9 den ersten ortsfesten Kontakt 10 berührt, oder eine zweite gestrichelt
25 dargestellte Stellung einnehmen, in welcher die Kontaktbahn 9 die beiden ortsfesten Kontakte 11 und 12 berührt. Je ein Anschluss der ersten Wicklung 1 und der beiden Kondensatoren 4 und 5 sind an die eine Anschlussklemme 8 angeschlossen. Der andere Anschluss der ersten
30 Wicklung 1 ist elektrisch mit der Leiterbahn 9 verbunden. Der eine Anschluss der zweiten Wicklung 2 und der erste ortsfeste Kontakt 10 sind an die andere Anschlussklemme 7 angeschlossen. Die anderen Anschlüsse der zweiten Wicklung 2 und des Kondensators 4 sind elektrisch
35 mit dem zweiten ortsfesten Kontakt verbunden. Der andere

14.00.01

- 6 -

3105444

Anschluss des Kondensators 5 ist über den Kaltleiter 6 an den dritten ortsfesten Kontakt 12 angeschlossen.

Wenn sich der Leistungsumschalter 3 in der in der Fig. 1 ausgezogen dargestellten Arbeitsstellung befindet, so ist die in der Fig. 2 dargestellte Prinzipschaltung wirksam, d.h. der Motor dreht bei an die Anschlussklemmen 7 und 8 angelegter Netzspannung mit maximaler Drehzahl und maximaler Leistung ab. Befindet sich der Leistungsumschalter 3 in der in der Fig. 1 gestrichelt dargestellten Arbeitsstellung, so ist die in der Fig. 3 dargestellte Prinzipschaltung wirksam. Wenn der Motor abgeschaltet ist, so nimmt der Kaltleiter 6 die Umgebungstemperatur an. Wird nun die Netzspannung an die Anschlussklemmen 7 und 8 angelegt, so ist vorerst der Widerstand des Kaltleiters 6 vernachlässigbar klein, was bewirkt, dass in der, in der Fig. 3 gezeigten Prinzipschaltung die Summe der Kapazitäten der Kondensatoren 4 und 5 wirksam ist. Der Kaltleiter 6 wird durch den durch ihn hindurchfliessenden Strom erwärmt und dementsprechend steigt sein Widerstandwert rasch an. Das Ansteigen des Widerstandswertes des Kaltleiters 6 hat zur Folge, dass die zur Wicklung 1 parallel geschaltete wirksame Kapazität abnimmt, wodurch die Drehzahl des Motors und dessen Leistung um das gewünschte Mass reduziert wird. Der Motor läuft dementsprechend, auch wenn sich der Leistungsumschalter 3 in der zweiten Arbeitsstellung, d.h. in der Arbeitsstellung mit reduzierter Leistung, befindet, sicher an.

Der Vorteil dieser Anordnung gegenüber bekannten Ausführungen ist, dass in Dauerbetrieb bei reduzierter Leistung keine zusätzlichen Verluste in einem ohmschen Vorschaltwiderstand entsteht.

Die Fig. 4 bis 9 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Spaltrohrmotorpumpe in verschiedenen Arbeitsphasen. In diesen Figuren sind wiederum nur die elektrischen Komponenten der Spaltrohrmotor-

14.02.81
- 7 -

3105444

pumpe dargestellt. Der Motor besitzt zwei Wicklungen 13 und 14. Weiter sind ein Leistungsumschalter 15, zwei Kondensatoren 16 und 17 und ein Kaltleiter 18 vorhanden. Der Leistungsumschalter 15 enthält eine bewegliche Kontaktbahn 19 und vier ortsfeste Kontakte 20, 21, 22 und 23. Die einen Anschlüsse der ersten Wicklung 13 und der beiden Kondensatoren 16 und 17 sind an eine Anschlussklemme 24 angeschlossen. Der andere Anschluss der ersten Wicklung 13 ist elektrisch mit der beweglichen Kontaktbahn 19 verbunden. Der eine Anschluss der zweiten Wicklung 14 und der erste ortsfeste Kontakt 20 sind an eine zweite Anschlussklemme 25 angeschlossen. Die anderen Anschlüsse der zweiten Wicklung 14 und des Kondensators 16 sind elektrisch mit dem dritten ortsfesten Kontakt verbunden. Der andere Anschluss des Kondensators 17 ist über den Kaltleiter 18 an den vierten ortsfesten Kontakt 23 angeschlossen. Der Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator 17 und dem Kaltleiter 18 ist elektrisch mit dem zweiten ortsfesten Kontakt 21 verbunden.

Die Fig. 5 zeigt die priziipielle Schaltung, die wirksam ist, wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 4 dargestellten Lage befindet. In diesem Fall gibt der Motor seine maximale Leistung ab, wenn an die Anschlussklemmen 24 und 25 die Netzspannung angelegt wird. Der Kondensator 17 und der Kaltleiter 18 sind in dieser Stellung des Leistungsumschalters völlig wirkungslos.

Die Fig. 7 zeigt die prinzipielle Schaltung, die wirksam ist, wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 6 dargestellten Lage befindet. Zu der ersten Wicklung 13 sind die beiden Kondensatoren 16 und 17 parallel geschaltet, so dass der Motor eine mittlere Leistung abzugeben vermag. Das Anzugsdrehmoment des Motors ist bei dieser mittleren Leistung noch genügend gross, damit er sicher anläuft. Wenn

400.01
- 8 -

3105444

sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 6 dargestellten Lage befindet, ist der Kaltleiter 18 immer noch unwirksam.

Die Fig. 9 zeigt die prinzipielle Schaltung, die
5 wirksam ist, wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 8 dargestellten Lage befindet. Im Dauerbetrieb gibt der Motor eine derart reduzierte Leistung ab, bei welcher ein der Motor ohne die zusätzliche Massnahme nicht mehr sicher anlaufen würde.
10 Wenn an die Anschlussklemmen 24 und 25 nach einem Stillstand des Motors die Netzspannung angelegt wird, so hat vorerst der Kaltleiter 18, ähnlich wie bei der in der Fig. 3 dargestellten prinzipiellen Schaltung, die Umgebungstemperatur angenommen und dem-
15 entsprechend ist sein Widerstandswert klein. Die zur ersten Wicklung 13 parallel geschaltete wirksame Kapazität ist gleich der Summe der Kapazitäten der beiden Kondensatoren 16 und 17. Dementsprechend ist das Anzugsmoment des Motors gleich gross wie wenn
20 sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 6 gezeigten Lage befinden würde. Der durch den Kaltleiter 18 fliessende Strom erwärmt den Kaltleiter 18, so dass sein Widerstandswert rasch ansteigt. Dement-
sprechend nimmt die zur ersten Wicklung 13 parallel
25 geschaltete wirksame Kapazität ab, wodurch die Leistungsabgabe des Motors automatisch verringert wird.
Selbstverständlich müssen die Kondensatoren 16 und 17 sowie der Kaltleiter 18 so ausgewählt werden, dass während des Dauerbetriebes ein minimaler Strom
30 durch den Kaltleiter 18 fliesst, welcher Strom ausreicht, um den Kaltleiter 18 auf einer gegenüber der Umgebungstemperatur erhöhten Temperatur zu halten, bei welcher Temperatur die zur ersten Wicklung 13 parallel geschaltete wirksame Kapazität einen für
35 die minimale Leistungsabgabe des Motors notwendigen Wert aufweist.

14.02.61
- 9 -

3105444

In der graphischen Darstellung gemäss der Fig. 10 ist die Beziehung zwischen dem Drehmoment des Motors und der Drehzahl des Motors für die drei möglichen Stellungen des Leistungsumschalters 15 dargestellt.

- 5 Die Kurve 26 zeigt das Drehmoment des Motors in Funktion zur Drehzahl des Motors für die in der Fig. 4 dargestellte Arbeitsstellung des Leistungsumschalters 15, d.h. für die maximale Leistung des Motors. Die Kurve 27 zeigt das Drehmoment des Motors, wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 6 dargestellten Arbeitsstellung befindet, wobei der Motor eine mittlere Leistung abgibt. Die teilweise gestrichelt und ausgezogen dargestellte Kurve 28 zeigt das Drehmoment des Motors, wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der in der Fig. 8 gezeigten Arbeitsstellung befindet und der Kaltleiter 18 nicht vorhanden wäre. Die strichpunktirt gezeichnete Kurve 29 gibt den allgemeinen Verlauf des Drehmomentes bezogen auf die Drehzahl des Motors an, und zeigt die Wirkung des Kaltleiters 18.
- 10 20 Der Verlauf der Kurve 29 ist im wesentlichen von der Belastung des Motors und der Charakteristik des Kaltleiters 18 abhängig. Die Kurve 29 verläuft in jedem Fall im Bereich zwischen den beiden Kurven 27 und 28. Im Dauerbetrieb befindet sich die Kurve 29 im oberen Drittel der reduzierten Drehzahl in der Nachbarschaft der Kurve 28.

- 30 Wenn sich der Leistungsumschalter 15 in der Arbeitsstellung für die kleinste Motorleistung befindet, so wird das Anzugsdrehmoment durch die Wirkung des Kaltleiters 18 auf den Wert desjenigen Anzugdrehmomentes vergrössert, das durch die Kurve 27 dargestellt ist. Damit ist eine entsprechende Verbesserung der Betriebssicherheit des Motors und der Pumpe gewährleistet.

- 10 -
Leerseite

- 13 -

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

31 05 444
H02P 1/42
14. Februar 1981
29. Juli 1982

FIG. 1

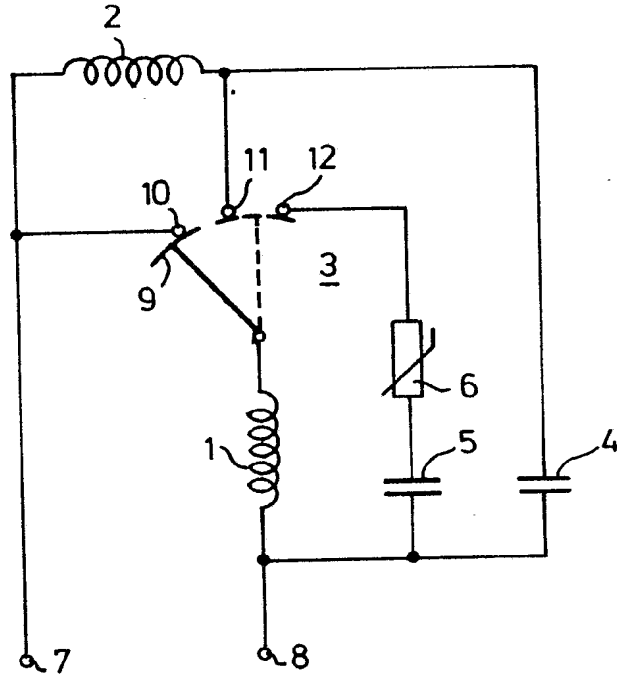


FIG. 2

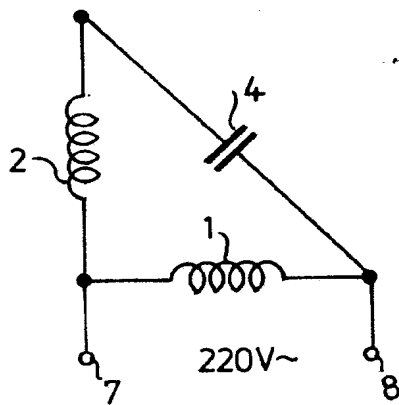
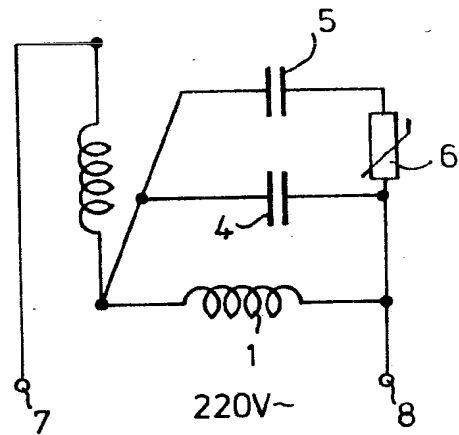
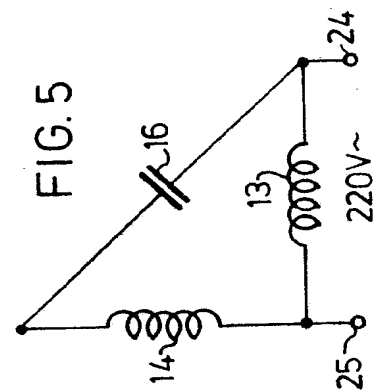
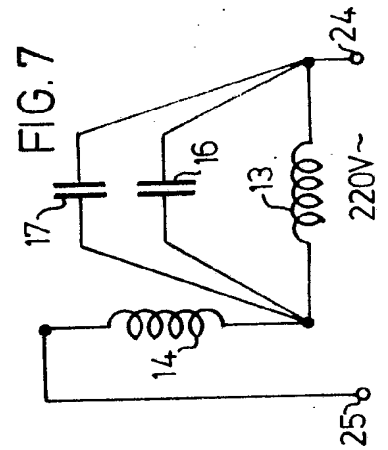
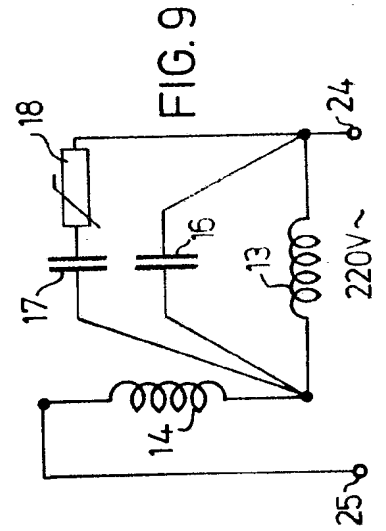
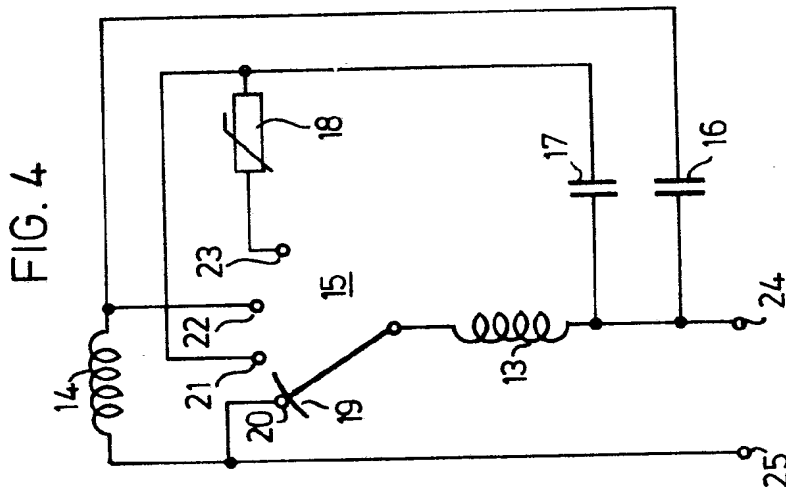
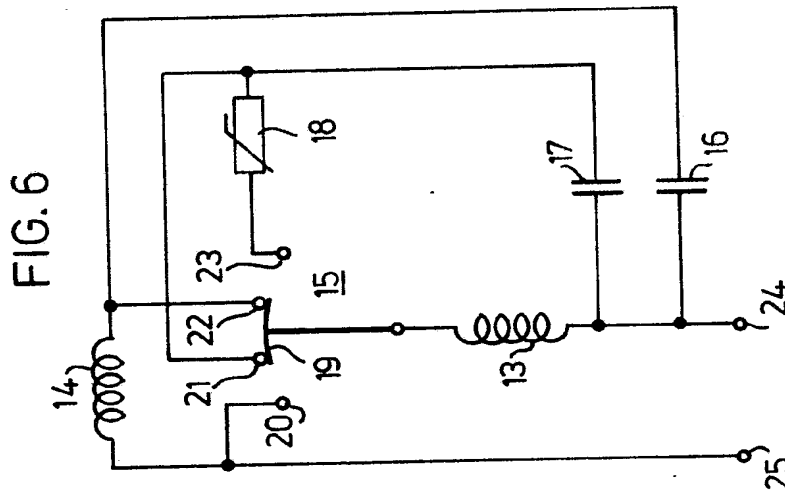
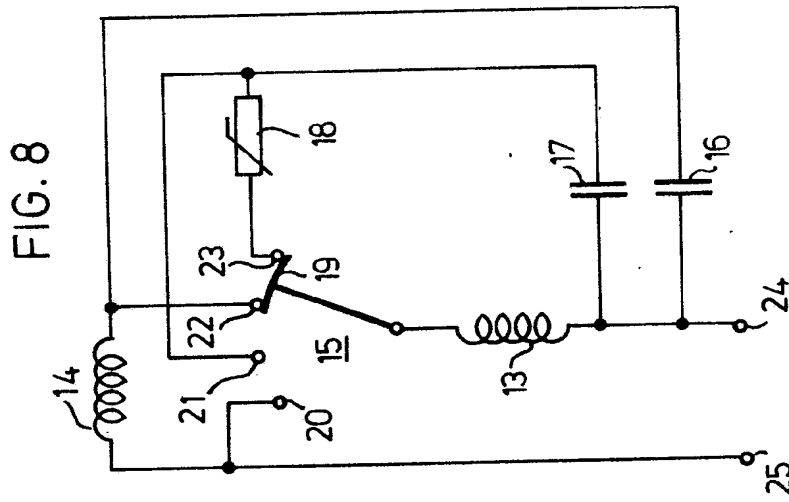


FIG. 3



3105444

3105444



14-03-81

3105444

-12-

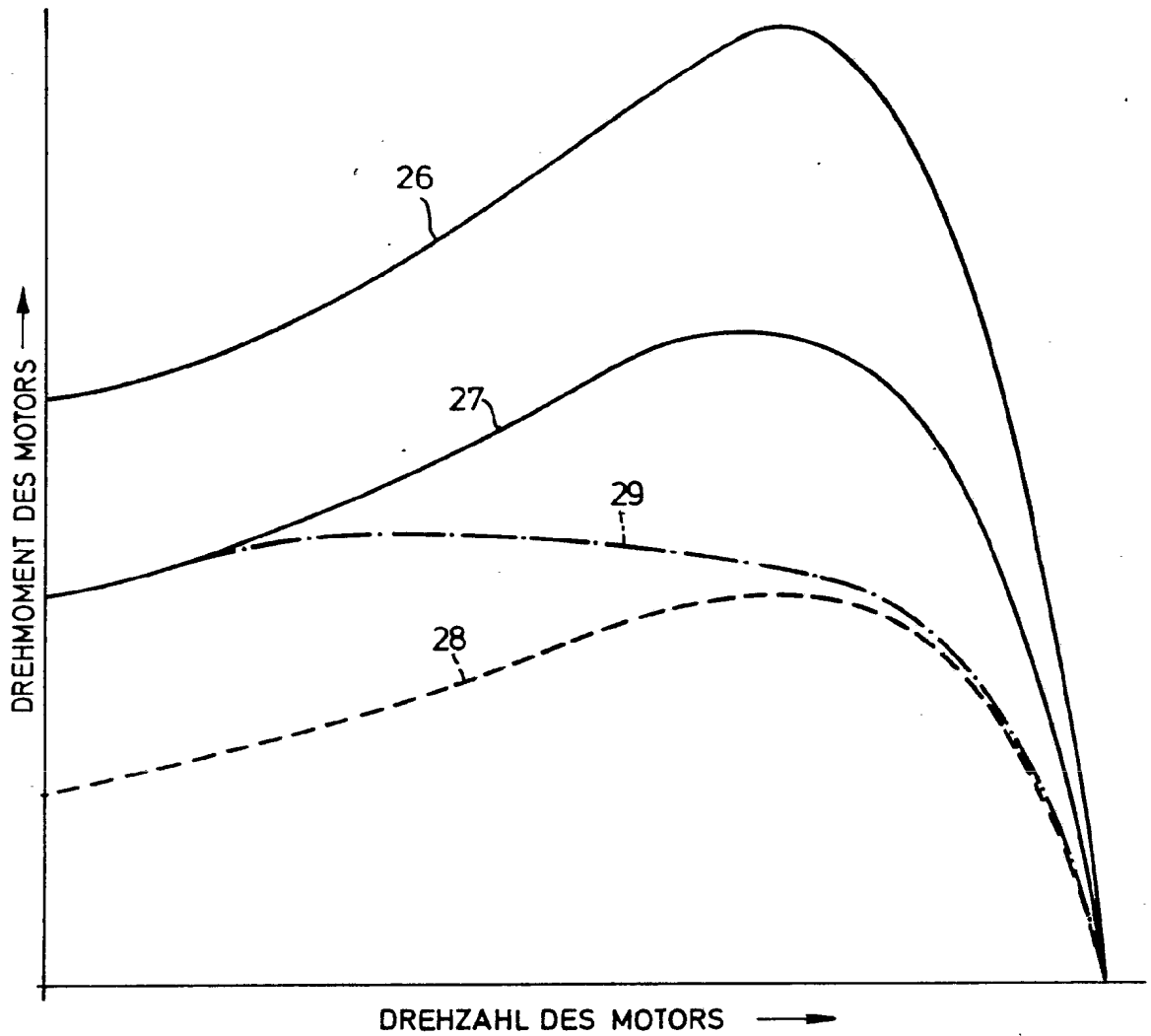


FIG. 10